

Jung et al
September 2, 2003
BSKB, LLP
703-205-8000
3449-0270P
1 of 1



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0052413
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 09월 02일
Date of Application SEP 02, 2002

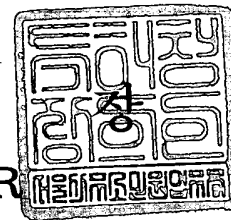
출원인 : 엘지전자 주식회사
Applicant(s) LG Electronics Inc.



2003 년 08 월 12 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2002.09.02
【국제특허분류】	G08G
【발명의 명칭】	네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법
【발명의 영문명칭】	Method for correcting position error in navigation system
【출원인】	
【명칭】	엘지전자주식회사
【출원인코드】	1-2002-012840-3
【대리인】	
【성명】	정종욱
【대리인코드】	9-2001-0000008-4
【포괄위임등록번호】	2002-027607-6
【대리인】	
【성명】	조담
【대리인코드】	9-1998-000546-2
【포괄위임등록번호】	2002-027605-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조문증
【성명의 영문표기】	JOE,MOON JEUNG
【주민등록번호】	660925-1222717
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 꿈라이프아파트 105동 905호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정문호
【성명의 영문표기】	JUNG,MUN HO
【주민등록번호】	740508-1384118

【우편번호】 135-220
【주소】 서울특별시 강남구 수서동 신동아아파트 708동 1411호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
정종옥 (인) 대리인
조담 (인)
【수수료】
【기본출원료】 14 면 29,000 원
【가산출원료】 0 면 0 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 4 항 237,000 원
【합계】 266,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

데드레코닝 기법 및 GPS의 수신신호로 측정된 이동체의 현재위치 측정값에, 이전에 맵 매칭을 수행한 x 및 y 변위 보정값을 가산하여 보정한 후 맵 매칭을 수행하여 이동체의 현재위치를 수치도로 지도 상의 링크와 정확하게 매칭시킨다.

GPS 수신신호 및 이동체에 설치된 센서들로 측정된 이동체의 현재위치 측정값을 입력받고, 입력받은 이동체의 현재위치 측정값을 바로 전에 맵 매칭한 x 및 y 변위 보정값으로 보정하고 그 보정한 값으로 맵 매칭을 수행하며, 맵 매칭한 이동체의 위치 및 링크의 각도를 추출하여 현재 보정각도를 계산하며, 계산한 현재 보정각도와 바로 전에 맵 매칭한 이전 보정각도와의 차이각인 보정각도 변화량을 계산하고 그 보정각도 변화량이 설정각도 이하인지의 여부를 판단하여, 보정각도 변화량이 설정각도 이하가 아닐 경우에 x 및 y 변위 보정값을 초기 값으로 설정하고, 보정각도 변화량이 설정각도 이하일 경우에 x 및 y 변위 보정값을 계산하여 저장한다.

【대표도】

도 2

【색인어】

맵 매칭, 네비게이션, 위치오차, 보정, 보정각도, 수치도로지도

【명세서】**【발명의 명칭】**

네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법{Method for correcting position error in navigation system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 위치오차 보정방법이 적용되는 네비게이션 시스템의 구성을 보인 블록도이고,

도 2는 본 발명의 위치오차 보정방법을 보인 신호흐름도이며,

도 3 및 도 4는 본 발명의 위치오차 보정방법에서 변위 보정값을 계산하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100 : GPS 수신기

110 : 센서부

120 : 메모리

130 : 제어부

140 : 표시부

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8> 본 발명은 맵 매칭(Map matching)을 이용하여 차량이나 항공기 및 선박 등의 이동체의 측정 위치와 수치도로 지도 상에 표시되는 도로인 링크를 정확하게 매칭시킬 수 있도록 위치오차를 보정하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법에 관한 것으로 특히

복잡한 도로 형태 등을 적절하게 고려하여 운전자에게 이동체의 현재위치를 정확하게 안내할 수 있도록 위치오차를 보정하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법에 관한 것이다.

- <9> 항법 시스템은 이동체의 현재위치 결정을 반드시 필요로 하며, 이동체의 현재위치 정보는 이동체의 현재위치 표시, 이동경로 안내, 그리고 주변 환경의 인식 등에 사용되므로 허용된 오차범위 이내에서 실시간 및 연속적으로 이동체의 현재위치 정보가 제공되어야 한다.
- <10> 또한, 이동체의 잘못된 현재위치 또는 불연속적인 현재위치의 정보제공은 이동체의 이동에 심각한 영향을 줄 수 있는 것으로서 이동체의 현재위치 결정은 매우 중요하다.
- <11> 네비게이션 시스템에서 이동체의 현재위치 위치정보를 측정함에 있어서, 항상 오류에 대한 가능성을 가지고 있다. 즉, 이동체에 설치된 자이로(gyro), 전자 나침반(electronics compass) 등의 방향 센서는 이동체의 회전방향에 따라 오차가 상이할 수 있고, 이동체가 정지할 경우에 진행 방향이 한쪽 방향으로 편향되거나 변경될 수 있으므로 측정된 이동체의 이동 방향은 오차를 포함할 수 있으며, 또한 휠(wheel) 센서 등에 의한 이동체의 이동거리의 측정도 바퀴의 공기압 및 도로의 노면 상태 등의 외부 요소에 의해 오차를 포함한다.
- <12> 또한 이동체의 현재위치 표시 등을 위해 제작된 수치도로 지도 자료는 주로 도로의 중심선 즉 중앙선을 기준으로 하여 설정되어 있는데 이동체는 교차로는 물론 일반 도로에서도 중심선을 따라 이동하지 않으며, 또한 수치도로 지도 자료를 입력할 때 입력 오차를 내포할 수 있으므로 이동체의 위치가 잘못된 위치에 표시될 수 있으며, 이러한 오차는 반드시 제거되어야 한다.

- <13> 이동체의 현재위치를 측정하는 방법으로는 대한민국 특허등록 제216535호(출원번호 제1997-24564호)가 알려져 있다.
- <14> 상기 대한민국 특허등록 제216535호에 따르면, 이동체에 부착된 방향 및 거리 센서로부터 수집된 자료를 이용하여 데드레코닝 기법으로 이동체의 현재 위치를 구하여 제 1 이동 위치를 설정하고, 상기 제 1 이동 위치를 위치 정합도를 이용한 맵 매칭 방법에 의해 수치도로 지도상의 도로에 보정하여 그 보정한 위치를 제 2 이동 위치로 설정하며, GPS로부터 수신된 신호로 이동체의 현재 위치를 측정하여 제 3 이동 위치로 설정하며, 그 제 3 이동 위치를 위치 정합도를 이용한 맵 매칭 방법에 의해 수치도로 지도상의 도로에 보정하여 제 4 이동 위치로 설정하며, 상기 제 1 내지 제 4 이동 위치들의 단거리 이동 패턴들을 각기 구하고, 그 제 1 내지 제 4 이동 위치들의 각 단거리 이동 패턴과 수치도로 지도의 도로 패턴이 일치하는 정도를 나타내는 유사도를 각각 비교하여 가장 높은 유사도를 갖는 이동 위치를 최종 현재 위치로 선택하고 있다.
- <15> 그러나 상기한 종래의 기술은 이전에 맵 매칭한 결과를 이용하지 않고, 현재 데드레코닝 기법에 의한 센서들의 신호와 GPS의 수신신호를 이용하여 측정한 이동체의 현재 위치를 수치도로 지도와 매칭시키므로 이동체의 위치를 수치도로 지도와 정확하게 매칭시키는데 한계가 있었다.
- <16> 예를 들면, 이동체가 이동하는 도로는 직선도로는 물론 곡선도로가 포함되어 있는 것으로서 직선도로에서는 이동체의 위치를 수치도로 지도와 정확하게 매칭시킬 수 있으나, 곡선도로에서는 이동체의 위치를 수치도로 지도와 정확하게 매칭시키기가 매우 어려웠다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 따라서, 본 발명의 목적은 현재 테드레코닝 방법 및 GPS의 수신신호를 이용하여 측정된 이동체의 현재위치 측정값에, 이전에 맵 매칭을 수행한 x 및 y 변위 보정값을 가산하여 보정한 후 맵 매칭을 수행하여 이동체의 현재위치를 수치도로 지도 상의 링크와 정확하게 매칭시킬 수 있도록 하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법을 제공하는데 있다.

<18> 이러한 목적을 가지는 본 발명의 위치오차 보정방법은, GPS 수신신호 및 이동체에 설치된 센서들로 측정된 이동체의 현재위치 측정값을 입력받고, 입력받은 이동체의 현재위치 측정값을 바로 전에 맵 매칭한 x 및 y 변위 보정값으로 보정하고 그 보정한 값으로 맵 매칭을 수행하며, 맵 매칭한 이동체의 위치 및 링크의 각도를 추출하여 현재 보정각도를 계산하며, 계산한 현재 보정각도와 바로 전에 맵 매칭한 이전 보정각도와의 차이각인 보정각도 변화량을 계산하고 그 보정각도 변화량이 설정각도 이하인지의 여부를 판단하여, 보정각도 변화량이 설정각도 이하가 아닐 경우에 x 및 y 변위 보정값을 초기 값으로 설정하고, 보정각도 변화량이 설정각도 이하일 경우에 x 및 y 변위 보정값을 계산하여 저장하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법을 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 본 발명의 위치오차 보정방법이 적용되는 네비게이션 시스템의 구성을 보인 블록도이다. 이에 도시된 바와 같이 복수의 GPS용 인공위성이 송신하는 전파신호를 수

신하여 이동체 예를 들면, 차량의 현재 위치정보를 검출하는 GPS 수신기(100)와, 이동체에 자이로 및 속도센서 등을 설치하여 이동속도 및 회전방향 등을 검출하는 센서부(110)와, 수치도로 지도정보, 이동체의 이동경로 정보 및 동작 프로그램을 미리 저장하고 있는 메모리(120)와, 상기 메모리(120)에 저장된 동작 프로그램에 따라 동작하면서 상기 GPS 수신기(100) 및 센서부(110)의 출력신호로 측정된 이동체의 현재위치를 수치도로 지도와 이전에 맵 매칭시킨 보정 값으로 보정한 후 맵 매칭시켜 이동체의 현재위치를 판단하는 제어부(130)와, 상기 제어부(130)의 제어에 따라 수치도로 지도 및 그 수치도로 지도상의 이동체의 현재위치를 표시하는 표시부(140)로 구성된다.

<21> 이러한 구성의 네비게이션 시스템에 적용되는 본 발명의 위치오차 보정방법은 도 2에 도시된 바와 같이 단계(202)에서 제어부(130)가 GPS 수신기(100) 및 데드레코닝 방법에 따른 센서부(110)의 출력신호로 측정된 이동체의 현재위치 측정값 (GPSx, GPSy)을 입력받고, 단계(204)에서 상기 입력받은 이동체의 현재위치 측정값 (GPSx, GPSy)에, 바로 전에 맵 매칭시킨 변위 보정값을 가산하여 보정한 후 단계(206)에서 메모리(120)에 저장되어 있는 수치도로 지도와 맵 매칭을 수행한다.

<22> 다음 단계(208)에서는 상기 맵 매칭한 결과 즉, 맵 매칭한 이동체의 위치 (MMx, MMy)와, 링크와의 각도를 추출하고, 단계(210)에서 다음의 수학식 1에 따라 현재 보정각도를 계산한다.

<23> 【수학식 1】 현재 보정각도 = $\text{atan2}((\text{MMx} - \text{GPSx}), (\text{MMy} - \text{GPSy}))$

<24> 상기 단계(210)에서 보정각도의 계산이 완료되면, 단계(212)에서 바로 전에 맵 매칭한 이전 보정각도와 상기 계산한 현재 보정각도의 차이각인 보정각도 변화량을 계산한다.

- <25> 다음 단계(214)에서는 상수(K)에 1을 저장하고, 단계(216)에서 상기 계산한 보정각도 변화량의 크기를 판단하여 미리 설정된 각도 이하가 아닐 경우에 단계(218)에서 x 변위 보정값과 y 변위 보정값을 모두 '0'으로 설정한 후 복귀한다. 예를 들면, 상기 계산한 보정각도 변화량이 60° 이상일 경우에 이동체가 좌회전 또는 우회전한 것으로서 x 변위 보정값과 y 변위 보정값을 모두 초기 값인 '0'으로 설정한다.
- <26> 그리고 상기 단계(216)의 판단 결과 보정각도 변화량이 설정각도 이하일 경우에 제어부(130)는 단계(220)에서 현재위치 측정값이 수치도로 지도상의 링크의 좌우로 변경 즉, 바로 전의 이동체 위치가 링크의 좌측에 위치하다가 현재 링크의 우측에 위치하거나 또는 바로 전에 링크의 우측에 위치하다가 현재 링크의 좌측에 위치하는지의 여부를 판단하여 현재위치 측정값이 수치도로 지도상의 링크의 좌우로 변경될 경우에 단계(222)에서 상기 상수(K)의 부호를 변경한다.
- <27> 다음 단계(224)에서는 링크각도에서 보정각도를 감산한 각도가 0~180°의 사이에 위치하는지의 여부를 판단하고, 판단 결과 0~180°의 사이에 위치할 경우 즉, 보정된 이동체의 위치가 수치도로 지도상의 링크의 우측에 위치할 경우에 단계(226)에서 상수(K)의 부호를 변경한 후 단계(228)에서 다음의 수학적식 2 및 수학적식 3에 따라 다음에 측정되는 이동체의 현재위치를 보정할 x 변위 보정값 및 y 변위 보정값을 각기 계산하여 저장한다.
- <28> 【수학적식 2】 $x \text{ 변위 보정값} = (MMx - GPSx) + K * \text{절대 보정거리} * \sin(\text{링크각도} + 90^\circ)$

<29> 【수학식 3】 y 변위 보정값 = $(MM_y - GPS_y) + K * \text{절대 보정거리} * \cos(\text{링크각도} + 90^\circ)$

링크각도 + 90°)

<30> 여기서, 절대 보정거리는 맵 매칭을 할 경우에 측정한 현재위치와 맵 매칭한 링크 위치와의 직선거리이다.

<31> 한편, 상기에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시 예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 마련되는 본 발명의 정신이나 분야를 이탈하지 않는 한도 내에서 본 발명이 다양하게 개조 및 변화될 수 있다는 것을 당 업계에서 통상의 지식을 가진 자는 용이하게 알 수 있다. 예를 들면, 상기에서는 이동체로 차량을 예로 들어 설명한 것으로서 본 발명은 이에 한정되지 않고, 항공기나 선박 또는 네비게이션 시스템이 내장되어 있는 PDA 및 노트북형 컴퓨터 등을 사용자가 휴대한 상태로 이동할 경우에도 간단히 적용 실시할 수 있다.

【발명의 효과】

<32> 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 측정한 이동체의 현재위치 측정값을 이전에 맵 매칭한 보정 변위값으로 보정한 후 맵 매칭을 하여 측정한 이동체의 현재위치를 수치도로 지도상의 링크와 매칭시키는 것으로서 곡선 도로 등에서는 물론 위치 측정의 오류에 구애받지 않고 정확하게 맵 매칭을 할 수 있음은 물론 수치도로 지도 자체가 내포하고 있는 오류와 실제 이동체의 운행과 다르게 도로의 중심선을 기준으로 이동체를 표시함에 있어 오류가 발생하더라도 이동체를 수치도로 지도상의 링크에 정확히 맵 매칭시킬 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

GPS 수신신호 및 이동체에 설치된 센서들로 측정된 이동체의 현재위치 측정값을 입력받는 제 1 과정;

상기 제 1 과정에서 입력받은 이동체의 현재위치 측정값을 바로 전에 맵 매칭한 x 및 y 변위 보정값으로 보정하고 그 보정한 값으로 맵 매칭을 수행하는 제 2 과정;

상기 제 2 과정에서 맵 매칭한 이동체의 위치 및 링크의 각도를 추출하여 현재 보정각도를 계산하는 제 3 과정;

상기 제 3 과정에서 계산한 현재 보정각도와 바로 전에 맵 매칭한 이전 보정각도와 차이각인 보정각도 변화량을 계산하고 그 보정각도 변화량이 설정각도 이하인지의 여부를 판단하는 제 4 과정;

상기 제 4 과정에서 보정각도 변화량이 설정각도 이하가 아닐 경우에 x 및 y 변위 보정값을 초기 값으로 설정하는 제 5 과정;

상기 제 4 과정에서 x 및 y 변위 보정값을 계산하여 저장하는 제 6 과정으로 이루어짐을 특징으로 하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 제 3 과정의 현재 보정각도 계산은;

다음의 수학식 1로 계산하는 것을 특징으로 하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법.

수학식 1

현재 보정각도 = $\text{atan2}((\text{MMx} - \text{GPSx}), (\text{MMy} - \text{GPSy}))$

여기서, GPSx 및 GPSy는 이동체의 현재위치의 X축 및 Y축 측정값이고,

MMx 및 MMy는 GPSx 및 GPSy를 맵 매칭시킨 X축 및 Y축 위치이다.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 제 6 과정의 x 및 y 변위 보정값 계산은;

다음의 수학식 2 및 수학식 3으로 계산하는 것을 특징으로 하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법.

수학식 2

x 변위 보정값 = $(\text{MMx} - \text{GPSx}) + K * \text{절대 보정거리} * \sin(\text{링크각도} + 90^\circ)$

수학식 3

y 변위 보정값 = $(\text{MMy} - \text{GPSy}) + K * \text{절대 보정거리} * \cos(\text{링크각도} + 90^\circ)$

여기서, GPSx 및 GPSy는 이동체의 현재위치의 X축 및 Y축 측정값이고,

MMx 및 MMy는 GPSx 및 GPSy를 맵 매칭시킨 X축 및 Y축 위치이며,

K는 상수로서 1 또는 -1이다.

절대 보정거리는 맵 매칭을 할 경우에 측정한 현재위치와 맵 매칭한 링크 위치와의 직선거리이다.

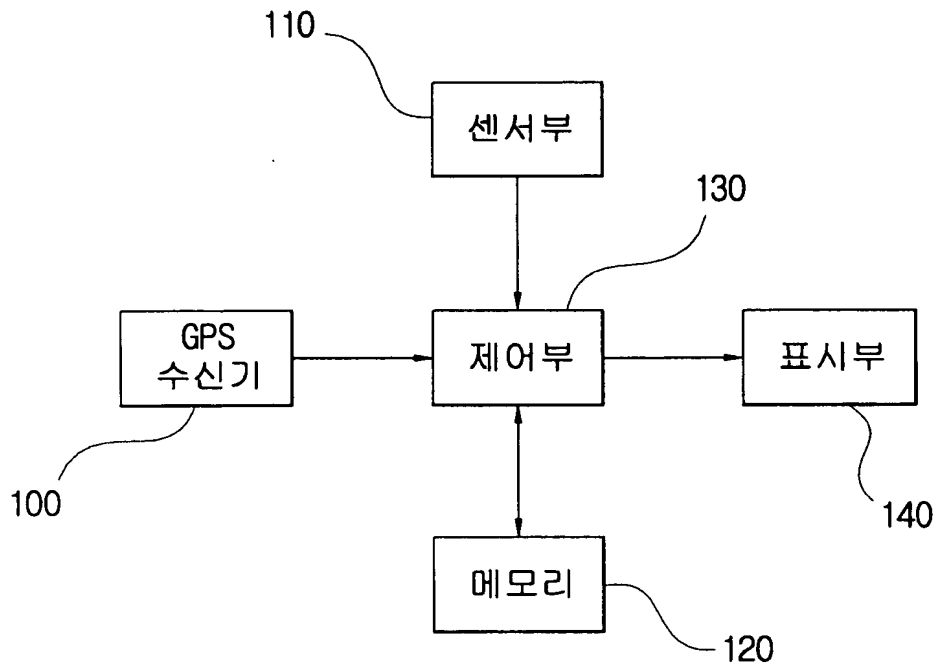
【청구항 4】

제 3 항에 있어서, 상기 상수 K는;

초기에 1로 설정하고, 이동체의 현재위치 측정값이 링크의 좌우로 변경되거나 링크 각도에서 보정각도를 감산한 값이 $0 \sim 180^\circ$ 의 사이에 위치할 경우에 상수 K의 부호를 반전시키는 것을 특징으로 하는 네비게이션 시스템의 위치오차 보정방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】

